

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-185948

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月9日

(51) Int.Cl.⁹

H 0 5 B 6/12

識別記号

3 3 4

3 2 7

F I

H 0 5 B 6/12

3 3 4

3 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-355534

(22) 出願日 平成9年(1997)12月24日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(71) 出願人 000221029

東芝エー・ブイ・イー株式会社

東京都港区新橋3丁目3番9号

(72) 発明者 村上 浩二

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝住空間システム技術研究所内

(72) 発明者 田中 照也

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝住空間システム技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

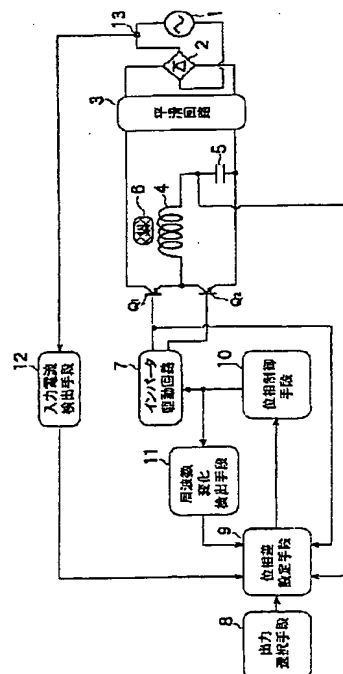
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁調理器

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、容器内の被加熱物の重量が異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱を行うことを目的とする。

【解決手段】 加熱開始時に出力選択手段8で選択した指定出力以上の第1の出力で加熱し、その時の周波数変化検出手段11で検出した周波数変化から被加熱物6の移動の有無を判断し、移動があった場合には適正出力を推定して指定出力以下の第2の出力に下げることとを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加熱物を誘導加熱する加熱コイルに印加する高周波電力を当該加熱コイルと共振用コンデンサとの共振によって発生するインバータ回路と、前記加熱コイルによる加熱出力を選択する出力選択手段と、この出力選択手段で選択した加熱出力に応じて前記インバータ回路の駆動電圧の位相と前記共振用コンデンサの電圧の位相との位相差を設定する位相差設定手段と、この位相差設定手段で設定された位相差に基づき前記インバータ回路の駆動電圧を制御する位相制御手段と、前記高周波電力の入力を検出する入力検出手段と、前記インバータ回路の動作周波数の変化を検出する周波数変化検出手段とを有し、加熱開始時に前記出力選択手段で選択した指定出力以上の第1の出力で加熱し、その時の前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合には適正出力を推定して前記指定出力以下の第2の出力に下げること

を特徴とする電磁調理器。

【請求項2】 被加熱物を誘導加熱する加熱コイルに印加する高周波電力を当該加熱コイルと共振用コンデンサとの共振によって発生するインバータ回路と、前記加熱コイルによる加熱出力を選択する出力選択手段と、この出力選択手段で選択した加熱出力に応じて前記インバータ回路の駆動電圧の位相と前記共振用コンデンサの電圧の位相との位相差を設定する位相差設定手段と、この位相差設定手段で設定された位相差に基づき前記インバータ回路の駆動電圧を制御する位相制御手段と、前記高周波電力の入力を検出する入力検出手段と、前記インバータ回路の動作周波数の変化を検出する周波数変化検出手段とを有し、加熱開始時から所定の時間間隔で前記出力選択手段で選択した指定出力以上の出力で加熱し、その時の前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合にはその都度、適正出力を推定して前記指定出力以下の出力に下げること

を特徴とする電磁調理器。

【請求項3】 被加熱物を誘導加熱する加熱コイルに印加する高周波電力を当該加熱コイルと共振用コンデンサとの共振によって発生するインバータ回路と、前記加熱コイルによる加熱出力を選択する出力選択手段と、この出力選択手段で選択した加熱出力に応じて前記インバータ回路の駆動電圧の位相と前記共振用コンデンサの電圧の位相との位相差を設定する位相差設定手段と、この位相差設定手段で設定された位相差に基づき前記インバータ回路の駆動電圧を制御する位相制御手段と、前記高周波電力の入力を検出する入力検出手段と、前記インバータ回路の動作周波数の変化を検出する周波数変化検出手段とを有し、加熱開始時に前記出力選択手段で選択した指定出力以上の出力で且つこの出力を段階的に変えて加熱し、この各出力時に前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、

移動があった場合には適正出力を推定して前記指定出力以下の出力に下げること

を特徴とする電磁調理器。

【請求項4】 被加熱物を誘導加熱する加熱コイルに印加する高周波電力を当該加熱コイルと共振用コンデンサとの共振によって発生するインバータ回路と、前記加熱コイルによる加熱出力を選択する出力選択手段と、この出力選択手段で選択した加熱出力に応じて前記インバータ回路の駆動電圧の位相と前記共振用コンデンサの電圧の位相との位相差を設定する位相差設定手段と、この位相差設定手段で設定された位相差に基づき前記インバータ回路の駆動電圧を制御する位相制御手段と、前記高周波電力の入力を検出する入力検出手段と、前記インバータ回路の動作周波数の変化を検出する周波数変化検出手段とを有し、加熱開始時に前記出力選択手段で選択した指定出力以上の第1の出力で加熱し、その時の前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合には適正出力を推定して前記指定出力以下の第2の出力に下げて加熱し、この第2の出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該第2の出力を停止すること

を特徴とする電磁調理器。

【請求項5】 被加熱物を誘導加熱する加熱コイルに印加する高周波電力を当該加熱コイルと共振用コンデンサとの共振によって発生するインバータ回路と、前記加熱コイルによる加熱出力を選択する出力選択手段と、この出力選択手段で選択した加熱出力に応じて前記インバータ回路の駆動電圧の位相と前記共振用コンデンサの電圧の位相との位相差を設定する位相差設定手段と、この位相差設定手段で設定された位相差に基づき前記インバータ回路の駆動電圧を制御する位相制御手段と、前記高周波電力の入力を検出する入力検出手段と、前記インバータ回路の動作周波数の変化を検出する周波数変化検出手段と、前記被加熱物の容器の材質を判別し、この判別結果に基づいて前記加熱コイルの巻数を切替える機能を持つ材質判別手段とを有し、加熱開始時に前記材質判別手段の機能を実行した後、前記出力選択手段で選択した指定出力以上の第1の出力で加熱し、その時の前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合には適正出力を推定して前記指定出力以下の第2の出力に下げて加熱し、この第2の出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該第2の出力を停止した後、前記材質判別手段の機能の実行からの上記各動作を繰り返すこと

を特徴とする電磁調理器。

【請求項6】 被加熱物を誘導加熱する加熱コイルに印加する高周波電力を当該加熱コイルと共振用コンデンサとの共振によって発生するインバータ回路と、前記加熱コイルによる加熱出力を選択する出力選択手段と、この出力選択手段で選択した加熱出力に応じて前記インバータ回路の駆動電圧の位相と前記共振用コンデンサの電圧

の位相との位相差を設定する位相差設定手段と、この位相差設定手段で設定された位相差に基づき前記インバータ回路の駆動電圧を制御する位相制御手段と、前記高周波電力の入力を検出する入力検出手段と、前記インバータ回路の動作周波数の変化を検出する周波数変化検出手段とを有し、加熱開始時から所定の時間間隔で前記出力選択手段で選択した指定出力以上の出力で加熱し、その時の前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合にはその都度、適正出力を推定して前記指定出力以下の出力に下げ、この推定出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該推定出力を停止することを特徴とする電磁調理器。

【請求項 7】 被加熱物を誘導加熱する加熱コイルに印加する高周波電力を当該加熱コイルと共振用コンデンサとの共振によって発生するインバータ回路と、前記加熱コイルによる加熱出力を選択する出力選択手段と、この出力選択手段で選択した加熱出力に応じて前記インバータ回路の駆動電圧の位相と前記共振用コンデンサの電圧の位相との位相差を設定する位相差設定手段と、この位相差設定手段で設定された位相差に基づき前記インバータ回路の駆動電圧を制御する位相制御手段と、前記高周波電力の入力を検出する入力検出手段と、前記インバータ回路の動作周波数の変化を検出する周波数変化検出手段と、前記被加熱物の容器の材質を判別し、この判別結果に基づいて前記加熱コイルの巻数を切換える機能を持つ材質判別手段とを有し、加熱開始時に前記材質判別手段の機能を実行した後、所定の時間間隔で前記出力選択手段で選択した指定出力以上の出力で加熱し、その時の前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合にはその都度、適正出力を推定して前記指定出力以下の出力に下げ、この推定出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該推定出力を停止した後、前記材質判別手段の機能の実行からの上記各動作を繰り返すことを特徴とする電磁調理器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インバータ回路を用いて被加熱物を誘導加熱する電磁調理器に関する。

【0002】

【従来の技術】 電磁調理器では、加熱コイルに高周波電流を流し高周波磁界を発生させる。金属製の容器を加熱コイル上部に載せると、容器に渦電流が発生し容器が加熱される。このとき、加熱コイルの電流と容器の渦電流は互いに逆方向に流れ、加熱コイルと容器の間には互いに反発する方向の電磁力が作用する。非磁性で固有抵抗が小さいアルミなどの容器では、磁性体で固有抵抗が大きい鉄などの容器に比べて反発力が強くなる。特に重量が軽いアルミの容器では加熱時に反発力により容器が移

動するおそれがある。

【0003】 この容器の移動を防止するようにした従来の電磁調理器としては、例えば特開平 3-145092 号公報に開示されたものがある。この従来技術は、インバータ回路が発振を開始した時の周波数から容器が浮き上がる発振周波数を予測し、予測した周波数と発振周波数の関係でインバータ回路を制御するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の従来技術では、容器と加熱コイルとの電気的な相関関係は推定可能であるが、容器内の被加熱物の重量を予測することは困難であった。このため、容器の移動を十分に防止することは困難であった。

【0005】 本発明は、上記に鑑みてなされたもので、容器内の被加熱物の重量が異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱を行うことができ、また容器を取り外すなど、被加熱物の重量の急激な変化を伴う移動時には安全に加熱動作を停止することができる電磁調理器を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明は、被加熱物を誘導加熱する加熱コイルに印加する高周波電力を当該加熱コイルと共振用コンデンサとの共振によって発生するインバータ回路と、前記加熱コイルによる加熱出力を選択する出力選択手段と、この出力選択手段で選択した加熱出力に応じて前記インバータ回路の駆動電圧の位相と前記共振用コンデンサの電圧の位相との位相差を設定する位相差設定手段と、この位相差設定手段で設定された位相差に基づき前記インバータ回路の駆動電圧を制御する位相制御手段と、前記高周波電力の入力を検出する入力検出手段と、前記インバータ回路の動作周波数の変化を検出する周波数変化検出手段とを有し、加熱開始時に前記出力選択手段で選択した指定出力以上の第 1 の出力で加熱し、その時の前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合には適正出力を推定して前記指定出力以下の第 2 の出力に下げ、この構成により、加熱開始時に使用者が選択した指定出力以上の加熱出力が実行されて被加熱物の移動の有無が判断され、移動がなければ指定出力で加熱が継続される。移動があったときは、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行される。

【0007】 請求項 2 記載の発明は、請求項 1 と同構成を有し、加熱開始時から所定の時間間隔で前記出力選択手段で選択した指定出力以上の出力で加熱し、その時の前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合にはその都度、適正出力を推定して前記指定出力以下の出力に下げ、この構成により、使用者が

選択した指定出力以上の出力での加熱が加熱開始時から所定の時間間隔で実行されて被加熱物の移動の有無が判断され、移動がなければ指定出力で加熱が継続される。移動があったときはその都度、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行される。

【0008】請求項3記載の発明は、請求項1と同構成を有し、加熱開始時に前記出力選択手段で選択した指定出力以上の出力で且つこの出力を段階的に変えて加熱し、この各出力時に前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合には適正出力を推定して前記指定出力以下の出力に下げ、この推定出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該推定出力を停止することを要旨とする。この構成により、加熱開始時に使用者が選択した指定出力以上で且つ段階的に変えた出力で加熱が実行され、その各出力時に被加熱物の移動の有無が判断される。そして、移動がなければ指定出力で加熱が継続され、移動があったときは、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行される。

【0009】請求項4記載の発明は、請求項1と同構成を有し、加熱開始時に前記出力選択手段で選択した指定出力以上の第1の出力で加熱し、その時の前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合には適正出力を推定して前記指定出力以下の第2の出力に下げて加熱し、この第2の出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該第2の出力を停止することを要旨とする。この構成により、加熱開始時に使用者が選択した指定出力以上の加熱出力が実行されて被加熱物の移動の有無が判断される。移動がなければ指定出力で加熱が継続され、移動があったときは、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行される。そして、この推定出力での加熱中に周波数が所定値以上変化した場合には、使用者が容器を取り除くなどして容器が移動したものととして加熱が停止される。

【0010】請求項5記載の発明は、請求項1の構成に加え、被加熱物の容器の材質を判別し、この判別結果に基づいて前記加熱コイルの巻数を切換える機能を持つ材質判別手段とを有し、加熱開始時に前記材質判別手段の機能を実行した後、前記出力選択手段で選択した指定出力以上の第1の出力で加熱し、その時の前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合には適正出力を推定して前記指定出力以下の第2の出力に下げて加熱し、この第2の出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該第2の出力を停止した後、前記材質判別手段の機能の実行からの上記各動作を繰り返すことを要旨とする。この構成により、加熱開始時に容器の材質判別が実行され、容器の材質に合わせた加熱コイルの巻数が選択された後、使用者が選択した指定出力以上の加熱出力が実行されて被加熱物の移動の有無が判断される。移動が

なければ指定出力で加熱が継続され、移動があったときは、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行される。そして、この推定出力での加熱中に周波数が所定値以上変化した場合には、使用者が容器を取り除くなどして容器が移動したものととして加熱が停止し、再度容器の材質判別の実行に戻る。

【0011】請求項6記載の発明は、請求項1と同構成を有し、加熱開始時から所定の時間間隔で前記出力選択手段で選択した指定出力以上の出力で加熱し、その時の前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合にはその都度、適正出力を推定して前記指定出力以下の出力に下げ、この推定出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該推定出力を停止することを要旨とする。この構成により、使用者が選択した指定出力以上の出力での加熱が加熱開始時から所定の時間間隔で実行されて被加熱物の移動の有無が判断され、移動がなければ指定出力で加熱が継続される。移動があったときはその都度、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行される。そして、この推定出力での加熱中に周波数が所定値以上変化した場合には、使用者が容器を取り除くなどして容器が移動したものととして加熱が停止される。

【0012】請求項7記載の発明は、請求項1の構成に加え、被加熱物の容器の材質を判別し、この判別結果に基づいて加熱コイルの巻数を切換える機能を持つ材質判別手段とを有し、加熱開始時に前記材質判別手段の機能を実行した後、所定の時間間隔で前記出力選択手段で選択した指定出力以上の出力で加熱し、その時の前記周波数変化検出手段で検出した周波数変化から前記被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合にはその都度、適正出力を推定して前記指定出力以下の出力に下げ、この推定出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該推定出力を停止した後、前記材質判別手段の機能の実行からの上記各動作を繰り返すことを要旨とする。この構成により、加熱開始時に容器の材質判別が実行され、容器の材質に合わせた加熱コイルの巻数が選択された後、使用者が選択した指定出力以上の出力での加熱が所定の時間間隔で実行されて被加熱物の移動の有無が判断される。移動がなければ指定出力で加熱が継続され、移動があったときはその都度、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行される。そして、この推定出力での加熱中に周波数が所定値以上変化した場合には、使用者が容器を取り除くなどして容器が移動したものととして加熱が停止し、再度容器の材質判別の実行に戻る。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0014】図1乃至図5は、本発明の第1の実施の形

態を示す図である。まず、図1を用いて電磁調理器の構成を説明する。1は商用電源、2はダイオードブリッジ、3は平滑回路であり、商用電源1からの交流電圧をダイオードブリッジ2で整流後、平滑回路3で平滑することで直流電源が構成されている。直流電源には、2個のスイッチングトランジスタ Q_1 、 Q_2 が直列に接続されてハーフブリッジインバータが構成されている。スイッチングトランジスタ Q_1 、 Q_2 はインバータ駆動回路7からの駆動信号で交互にオン・オフする。2個のスイッチングトランジスタ Q_1 、 Q_2 の接続中点と直流電源の低電位側との間に、加熱コイル4と共振用コンデンサ5とが直列接続され、この両者4、5で直列共振回路が構成されている。加熱コイル4は図示しないトッププレート10の下方に配置され、トッププレート上に載置される被加熱物6に高周波磁界を作用させ、これによる渦電流損により被加熱物6を加熱する。使用者が、好みの火力を出力選択手段8により選択すると、その指定火力に応じて位相差設定手段9が、インバータ回路の駆動電圧の位相と共振用コンデンサ5の電圧の位相差を設定し、位相制御手段10がその位相差に基づいてインバータ回路の駆動電圧を制御する。このとき、位相差設定手段9はカレントトランス13で構成される入力電流検出手段12（入力検出手段）の出力並びにインバータ回路の動作周波数の変化を検出する周波数変化検出手段11の出力を監視する。図2は、位相差と動作周波数との関係を示したもので、位相差を共振点から離れた誘導性から共振点に向けて徐々に変化させると、動作周波数は高い方から低い方へ変化する。また、入力電流は位相差が共振点に近付くにつれて徐々に増加する。つまり、出力が大きいほど動作周波数は低くなる。

【0015】次に、上述のように構成された電磁調理器の動作を図3のフローチャートを用いて説明する。使用者が出力選択手段8を用いて出力を選択する（出力要求を受け付ける）と（ステップ101）、位相差設定手段9は要求出力以上の出力となるように、位相差を設定し、この位相差に基づいて位相制御手段10がインバータ回路を制御して第1の出力が実行される（ステップ102）。このとき、周波数変化検出手段11が動作周波数を検出する。被加熱物6の重量が電磁調理器から受ける反発力に対して大きければ、容器は動かず動作周波数も殆ど変わらない（ステップ103のNo）。そのときは所定時間経過後に（ステップ104）、位相差設定手段9は要求出力通りに第2の出力の位相差を設定し（ステップ105）、位相制御手段10は第2の出力を実行する（ステップ106）。逆に、被加熱物6の重量が電磁調理器から受ける反発力に対して小さければ、容器が浮上し加熱コイル4と容器を含めたインダクタンスが大きくなって、動作周波数が低くなる（図3で周波数変化が Δf より大きい場合に相当）（ステップ103のYes）。その場合は、第1の出力を停止して（ステップ1

07）、経過時間を所定値 t_1 と比較し経過時間が長ければ（ステップ108のYes）、位相差設定手段は第2の出力が要求出力以下の出力 p_1 となるように位相差を設定する（ステップ109）。経過時間が短ければ、位相差設定手段は第2の出力が出力 p_1 よりさらに小さい出力 p_2 となるように位相差を設定する（ステップ110）。これは、反発力と被加熱物の重量の差が大きいほど被加熱物6の移動速度が速くなり、周波数変化も速くなることを考慮している。図4と図5は、第2の出力を要求出力以下の出力 p_1 となるように位相差を設定した場合の、各々出力の時間経過と周波数の時間経過を示したものである。

【0016】以上のように、本実施の形態によれば、使用者が選択した指定出力以上の加熱出力を実行し、そのときの周波数変化から容器の移動の可能性を判断するので、容器内の被加熱物の重量が異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱が可能となる。

【0017】図6及び図7には、本発明の第2の実施の形態を示す。電磁調理器の構成は、前記図1と同様である。電磁調理器の動作を図6のフローチャートを用いて、上記第1の実施の形態（図3）と異なる部分のみについて説明する。本実施の形態では、第2の出力を実行して（ステップ208）、所定時間 t_2 を経過したら（ステップ209）、再度第1の出力を実行し（ステップ203）、適正出力を推定し直す。調理中の被加熱物6の重量は常に一定とは限らず、加熱による水分の蒸発あるいは、使用者による容器内被加熱物の追加により変化する可能性がある。本実施の形態では、定期的な適正出力の推定を繰り返し見直すので、このような重量変化にも対応できる。図7は、第2の出力を要求出力以下の出力 p_1 となるように位相差を設定し、以降重量変化がなかった場合の出力の時間経過を示したものである。

【0018】以上のように、本実施の形態によれば、使用者が選択した指定出力以上の出力を加熱開始から所定の時間間隔で実行し、そのときの周波数変化から容器の移動の可能性を判断するので、容器内の被加熱物の重量が所定時間毎で異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱が可能となる。

【0019】図8乃至図10には、本発明の第3の実施の形態を示す。電磁調理器の構成は、前記図1と同様である。電磁調理器の動作を図8のフローチャートを用いて、前記第1の実施の形態（図3）と異なる部分のみについて説明する。本実施の形態では、第1の出力実行時に（ステップ302）、周波数変化が Δf より大きい場合（ステップ303のYes）、一度で適正出力を推定せずに、第1の出力より小さく、かつ、要求出力以上の第2の出力を実行して（ステップ306）、そのときの周波数変化も踏まえて適正出力を推定する。第2の出力実行時に、まだ、被加熱物6の重量が電磁調理器から受ける反発力に対して小さければ、容器が再度浮上し動作

周波数が低くなる（周波数変化が $\Delta f'$ より大きい場合に相当）（ステップ307のYes）、その場合は、第2の出力を停止して（ステップ308）、第2の出力開始からの経過時間を所定値 t_1 と比較し経過時間が長ければ（ステップ309のYes）、位相差設定手段9は第3の出力が要求出力以下の出力 p_1 となるように位相差を設定する（ステップ310）。経過時間が短かければ（ステップ309のNo）、位相差設定手段9は第3の出力が出力 p_1 よりさらに小さい出力 p_2 となるように位相差を設定する（ステップ312）。第2の出力実行時に、被加熱物の重量が電磁調理器から受ける反発力に対して大きければ、容器は動かず動作周波数も殆ど変わらない。そのときは、所定時間 t_2 経過後に（ステップ313のYes）、位相差設定手段9は要求出力通りに第3の出力の位相差を設定し（ステップ315）、位相制御手段10は第3の出力を実行する（ステップ311）。図9と図10は、第3の出力を要求出力以下の出力 p_1 となるように位相差を設定した場合の、各々の出力の時間経過と、周波数の時間経過を示したものである。

【0020】以上のように、本実施の形態によれば、使用者が選択した指定出力以上の加熱出力で、且つその出力を段階的に変えて加熱し、各出力時の周波数変化から容器の移動の可能性を判断するので、容器内の被加熱物の重量が異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱が可能となる。

【0021】図11には、本発明の第4の実施の形態を示す。電磁調理器の構成は、前記図1と同様である。電磁調理器の動作を図11のフローチャートを用いて、前記第1の実施の形態（図3）と異なる部分のみについて説明する。本実施の形態では、第2の出力実行中に（ステップ406）、周波数変化が所定値 $\Delta f'$ より大きければ（ステップ407）、使用者が電磁調理器から容器を取り除くなどして、容器が移動したものと第2の出力を停止する（ステップ408）。

【0022】以上のように、本実施の形態によれば、使用者が選択した指定出力以上の加熱出力を実行し、そのときの周波数変化から容器の移動の可能性を判断するので、容器内の被加熱物の重量が異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱が可能となる。また、使用者が容器を取り除くなど、推定出力中の被加熱物の重量の急激な変化を伴う移動時にも安全に加熱を停止することができる。

【0023】図12及び図13には、本発明の第5の実施の形態を示す。図12は電磁調理器の構成を示している。この構成において前記第1の実施の形態（図1）との違いは、被加熱物6の容器の材質を例えば固有抵抗の比較的大きい鉄系の容器か、固有抵抗の比較的小さいアルミ系の容器かを判別し、インバータ回路の加熱コイル4a、4bと共振コンデンサ5a、5bを、容器の材質

に合わせて切換える材質判別手段14を有している点にある。SWは切換えスイッチである。

【0024】この電磁調理器の動作を図13のフローチャートを用いて説明する。使用者の出力要求を受け付けた後（ステップ501）、材質判別手段14の機能が実行され容器の材質に合わせた加熱コイルと共振コンデンサが選択されて第1の出力を実行する（ステップ502）。その後、第2の出力が実行（ステップ507）されるところまでは前記第1の実施の形態（図3）と同じである。第2の出力が実行された後、周波数の変化が所定値 $\Delta f'$ より大きければ（ステップ508）、使用者が電磁調理器から容器を取り除くなどして、容器が移動したものと第2の出力を停止し（ステップ509）、再度材質判別に戻る。このとき、容器が電磁調理器にあれば、材質判別後に第1の出力を実行し（ステップ503）、再度加熱をする。これにより容器が異なる材質のものに取り替えられていてもいなくても、使用者の手を煩わせることなく調理を継続できる。

【0025】以上のように、本実施の形態によれば、使用者が選択した加熱出力以上の出力を実行し、そのときの周波数変化から容器の移動の可能性を判断するので、容器内の被加熱物の重量が異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱が可能となる。また、使用者が容器を取り除くなど、推定出力中の被加熱物の重量の急激な変化を伴う移動時にも安全に加熱を停止することができる。そして、この停止後、再び容器の材質判別からの各動作に戻るため、使用者が再度被加熱物を電磁調理器に載せれば、容易に適正な加熱を再開することができる。

【0026】図14には、本発明の第6の実施の形態を示す。電磁調理器の構成は、前記図1と同様である。電磁調理器の動作を図14のフローチャートを用いて、前記第2の実施の形態（図6）と異なる部分のみについて説明する。本実施の形態では、第2の出力実行後に（ステップ608）、周波数変化が所定値 $\Delta f'$ より大きければ（ステップ609のYes）、使用者が電磁調理器から容器を取り除くなどして、容器が移動したものと第2の出力を停止する（ステップ611）。

【0027】以上のように、本実施の形態によれば、使用者が選択した加熱出力以上の出力を加熱開始時から所定の時間間隔で実行し、そのときの周波数変化から容器の移動の可能性を判断するので、容器内の被加熱物の重量が異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱が可能となる。また、使用者が容器を取り除くなど、推定出力中の被加熱物の重量の急激な変化を伴う移動時にも安全に加熱を停止することができる。

【0028】図15には、本発明の第7の実施の形態を示す。電磁調理器の構成は、前記図12と同様である。電磁調理器の動作を図15のフローチャートを用いて説明する。使用者の出力要求を受け付けた後（ステップ701）、材質判別手段14の機能が実行され（ステップ

702)、容器の材質に合わせた加熱コイルと共振コンデンサが選択されて第1の出力を実行する(ステップ704)。その後、第2の出力が実行(ステップ709)されるところまでは前記第2の実施の形態(図6)と同じである。第2の出力が実行された後、周波数の変化が所定値 $\Delta f'$ より大きければ(ステップ710)、使用者が電磁調理器から容器を取り除くなどして、容器が移動したものと第2の出力を停止し(ステップ712)、再度材質判別に戻る。このとき、容器が電磁調理器にあれば、材質判別後に第1の出力を実行し(ステップ704)、再度加熱をする。容器が異なる材質のものに取り替えられていてもいなくても、使用者の手を煩わせることなく調理を継続できる。

【0029】以上のように、本実施の形態によれば、使用者が選択した指定出力以上の加熱出力を実行し、そのときの周波数変化から容器の移動の可能性を判断するので、容器内の被加熱物の重量が異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱が可能となる。また、使用者が容器を取り除くなど、推定出力中の被加熱物の重量の急激な変化を伴う移動時にも安全に加熱を停止することができる。そして、この停止後、再び容器の材質判別からの各動作に戻るため、使用者が再度被加熱物を電磁調理器に載せれば、容易に適正な加熱を再開することができる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、加熱開始時に出力選択手段で選択した指定出力以上の第1の出力で加熱し、その時の周波数変化検出手段で検出した周波数変化から被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合には適正出力を推定して前記指定出力以下の第2の出力に下げようとしたため、加熱開始時の指定出力以上の加熱出力の実行により、移動があったときは、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行されるので、容器内の被加熱物の重量が異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱を行うことができる。

【0031】請求項2記載の発明によれば、加熱開始時から所定の時間間隔で出力選択手段で選択した指定出力以上の出力で加熱し、その時の周波数変化検出手段で検出した周波数変化から被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合にはその都度、適正出力を推定して前記指定出力以下の出力に下げようとしたため、指定出力以上の出力での加熱を加熱開始時から所定の時間間隔で実行することにより、移動があったときはその都度、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行されるので、水分の蒸発等により容器内の被加熱物の重量が所定時間毎で異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱を行うことができる。

【0032】請求項3記載の発明によれば、加熱開始時に出力選択手段で選択した指定出力以上の出力で且つこ

の出力を段階的に変えて加熱し、この各出力時に周波数変化検出手段で検出した周波数変化から被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合には適正出力を推定して前記指定出力以下の出力に下げようとしたため、加熱開始時の指定出力以上で且つ段階的に変えた出力での加熱の実行により、移動があったときは、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行されるので、容器内の被加熱物の重量が異なっても、容器の移動を確実に防止して適正な加熱を行うことができる。

【0033】請求項4記載の発明によれば、加熱開始時に出力選択手段で選択した指定出力以上の第1の出力で加熱し、その時の周波数変化検出手段で検出した周波数変化から被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合には適正出力を推定して前記指定出力以下の第2の出力に下げた加熱し、この第2の出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該第2の出力を停止するようとしたため、加熱開始時の指定出力以上の加熱出力の実行により、移動があったときは、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行され、さらに、この推定出力での加熱中に周波数が所定値以上変化した場合には加熱が停止されるので、容器内の被加熱物の重量が異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱を行うことができ、また使用者が容器を取り外すなど、推定出力中の被加熱物の重量の急激な変化を伴う移動時にも安全に加熱を停止することができる。

【0034】請求項5記載の発明によれば、加熱開始時に材質判別手段の機能を実行した後、出力選択手段で選択した指定出力以上の第1の出力で加熱し、その時の周波数変化検出手段で検出した周波数変化から被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合には適正出力を推定して前記指定出力以下の第2の出力に下げた加熱し、この第2の出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該第2の出力を停止した後、前記材質判別手段の機能の実行からの上記各動作を繰り返すようとしたため、加熱開始時に容器の材質に合わせた加熱コイルの巻数が選択された後、指定出力以上の加熱出力の実行により、移動があったときは、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行され、また、この推定出力での加熱中に周波数が所定値以上変化した場合には加熱が停止されるので、容器内の被加熱物の重量が異なっても、容器の移動を停止して一層適正な加熱を行うことができ、また使用者が容器を取り外すなど、推定出力中の被加熱物の重量の急激な変化を伴う移動時にも安全に加熱を停止することができる。そして、この停止後、再び容器の材質判別からの各動作に戻るため、使用者が再度被加熱物を電磁調理器に載せれば、容易に適正な加熱を再開することができる。

【0035】請求項6記載の発明によれば、加熱開始時から所定の時間間隔で出力選択手段で選択した指定出力

13

以上の出力で加熱し、その時の周波数変化検出手段で検出した周波数変化から被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合にはその都度、適正出力を推定して前記指定出力以下の出力に下げ、この推定出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該推定出力を停止するようにしたため、指定出力以上の出力での加熱を加熱開始時から所定の時間間隔で実行することにより、移動があったときはその都度、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行されるので、水分の蒸発等により容器内の被加熱物の重量が所定時間毎で異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱を行うことができる。さらに、推定出力での加熱中に周波数が所定値以上変化した場合には加熱が停止されるので、使用者が容器を取り外すなど、推定出力中の被加熱物の重量の急激な変化を伴う移動時にも安全に加熱を停止することができる。

【0036】請求項7記載の発明によれば、加熱開始時に材質判別手段の機能を実行した後、所定の時間間隔で出力選択手段で選択した指定出力以上の出力で加熱し、その時の周波数変化検出手段で検出した周波数変化から被加熱物の移動の有無を判断し、移動があった場合にはその都度、適正出力を推定して前記指定出力以下の出力に下げ、この推定出力実行中に周波数が所定値以上変化した場合には当該推定出力を停止した後、前記材質判別手段の機能の実行からの上記各動作を繰り返すようにしたため、加熱開始時に容器の材質に合わせた加熱コイルの巻数が選択された後、指定出力以上の出力での加熱を所定の時間間隔で実行することにより、移動があったときはその都度、指定出力以下の適正出力が推定されてその推定出力で加熱が実行されるので、水分の蒸発等により容器内の被加熱物の重量が所定時間毎で異なっても、容器の移動を防止して適正な加熱を行うことができる。また、推定出力での加熱中に周波数が所定値以上変化した場合には加熱が停止されるので、使用者が容器を取り外すなど、推定出力中の被加熱物の重量の急激な変化を伴う移動時にも安全に加熱を停止することができる。そして、この停止後、再び容器の材質判別からの各動作に戻るため、使用者が再度被加熱物を電磁調理器に載せれば、容易に適正な加熱を再開することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電磁調理器の第1の実施の形態のブロック図である。

【図2】上記第1の実施の形態における位相差と動作周

14

波数の関係を示す特性図である。

【図3】上記第1の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】上記第1の実施の形態において第2の出力を指定出力以下の出力となるように位相差を設定したときの出力の時間経過特性を示す図である。

【図5】上記第1の実施の形態において第2の出力を指定出力以下の出力となるように位相差を設定したときの周波数の時間経過特性を示す図である。

10 【図6】本発明の第2の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図7】上記第2の実施の形態において第2の出力を指定出力以下の出力となるように位相差を設定し重量変化がなかったときの出力の時間経過特性を示す図である。

【図8】本発明の第3の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図9】上記第3の実施の形態において第3の出力を指定出力以下の出力となるように位相差を設定したときの出力の時間経過特性を示す図である。

20 【図10】上記第3の実施の形態において第3の出力を指定出力以下の出力となるように位相差を設定したときの周波数の時間経過特性を示す図である。

【図11】本発明の第4の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図12】本発明の第5の実施の形態のブロック図である。

【図13】上記第5の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

30 【図14】本発明の第6の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【図15】本発明の第7の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

1 商用電源（交流電源）

4 加熱コイル

5 共振用コンデンサ

6 被加熱物

8 出力選択手段

9 位相差設定手段

40 10 位相制御手段

11 周波数変化検出手段

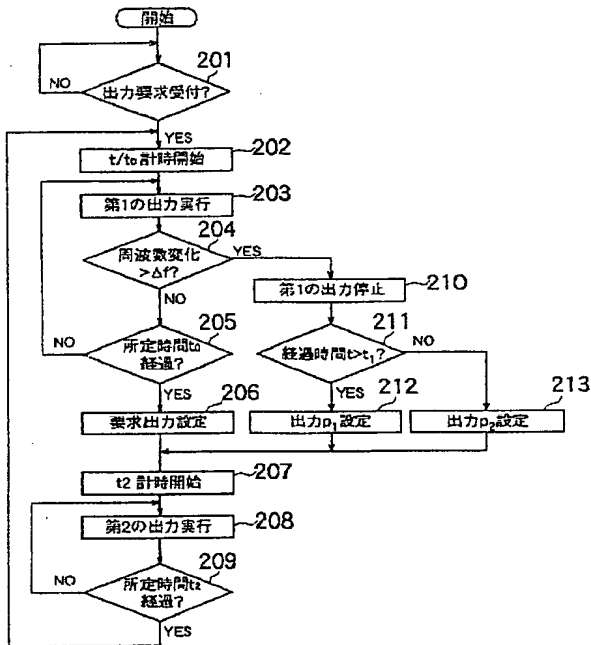
12 入力電流検出手段

14 材質判別手段

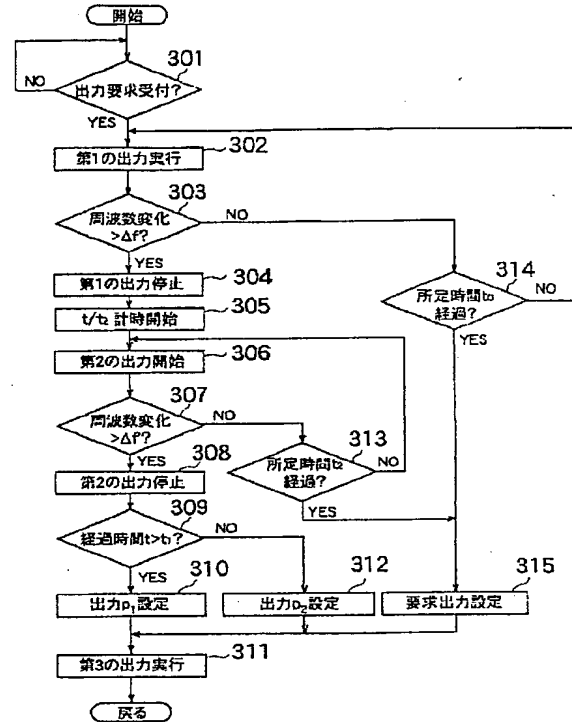
【图 4】



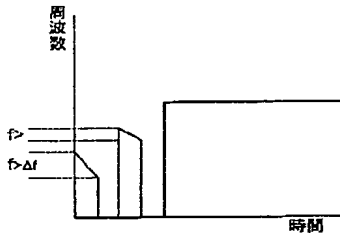
【図6】



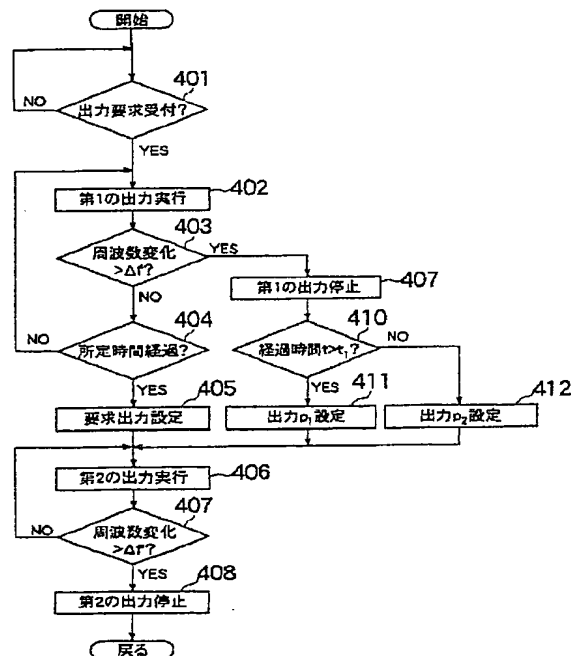
【図8】



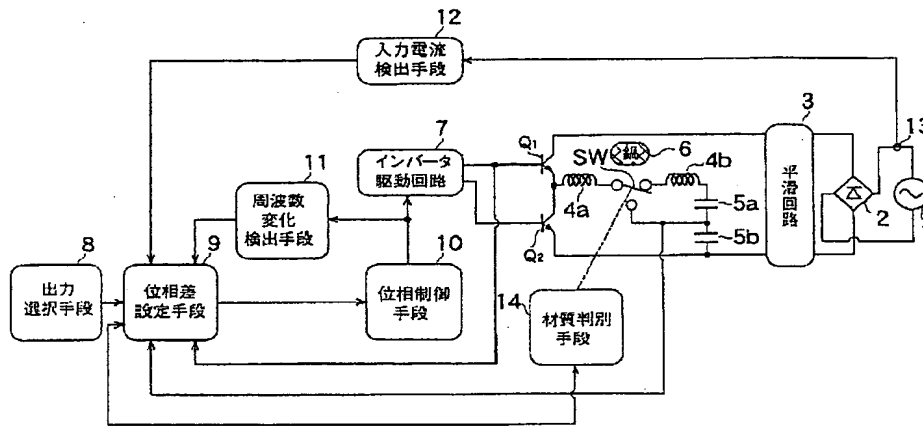
【図10】



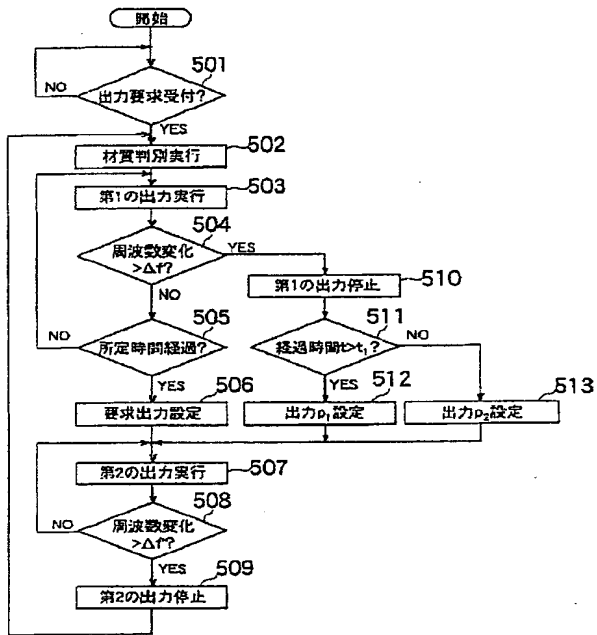
【図11】



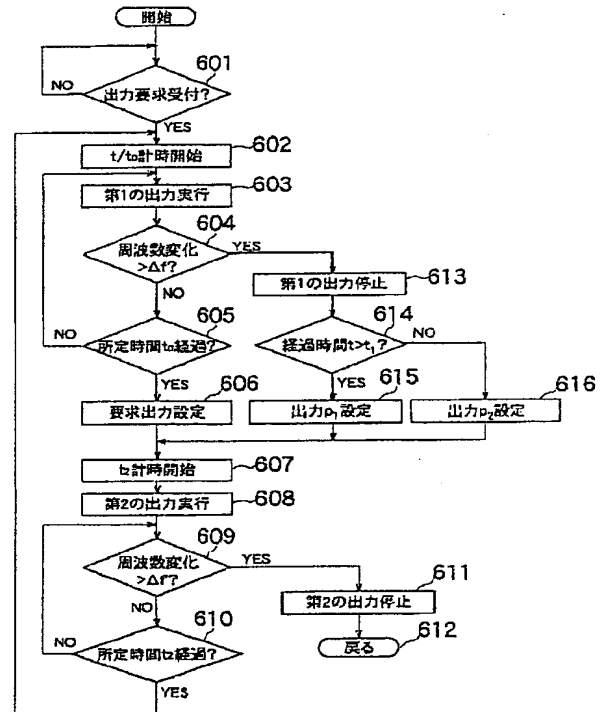
【図12】



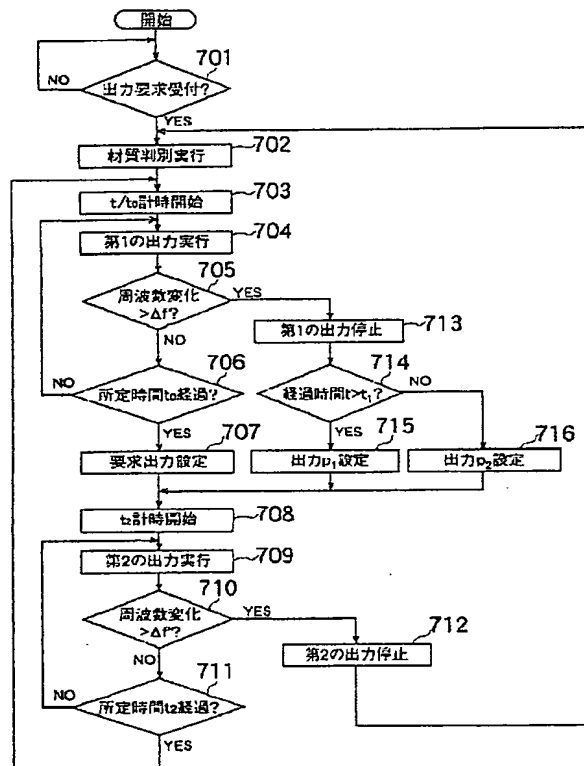
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72) 発明者 小鮎 照男
 東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エ
 ー・ビー・イー株式会社内

(72) 発明者 佐藤 正二郎
 東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エ
 ー・ビー・イー株式会社内